

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-86767

(43)公開日 平成11年(1999)3月30日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

H 0 1 J 37/141

H 0 1 J 37/141

Z

H 0 1 L 21/027

H 0 1 L 21/30

5 4 1 B

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-237307

(22)出願日 平成9年(1997)9月2日

(71)出願人 000004271

日本電子株式会社

東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号

(72)発明者 坂上 好弘

東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号 日本

電子株式会社内

(74)代理人 弁理士 田中 隆秀

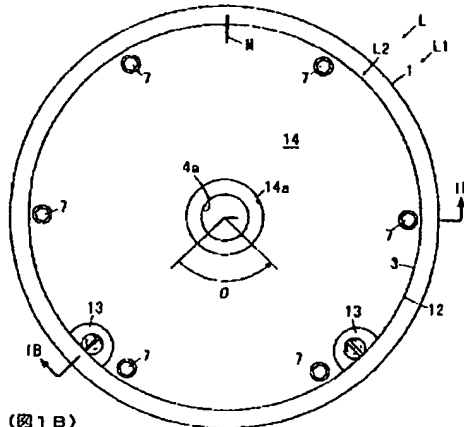
(54)【発明の名称】 連結円筒部材および連結円筒部材により構成された電子レンズ

(57)【要約】

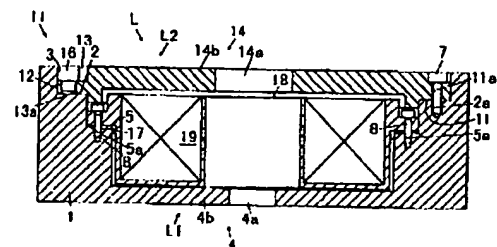
【課題】 2個の円筒部材が連結した連結円筒部材または前記連結円筒部材により構成された電子レンズにおいて、前記2個の円筒部材を分解、連結した場合に、分解前と分解後とで、各円筒部材の中心軸が同心状態となるようにすること。

【解決手段】 第2ヨークL2の嵌合外周面12に沿って離れた2箇所の位置に形成されたシャフト挿入孔13aには、シャフト部16aおよび偏心カム部16bを有する偏心シャフト16の前記シャフト部16aがきつく嵌合する。前記偏心シャフト16のシャフト部16aをシャフト挿入孔13aに挿入した状態で回転させたとき、前記偏心カム部16bの外周面であるカム面が前記第1円筒部材L1の位置決め内周面3に当接する。このとき、前記第2ヨークL2の前記嵌合外周面12は前記当接位置と反対側の部分が前記第1ヨークL1の位置決め内周面3に押圧され、位置決めされる。

(図1A)



(図1B)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記の要件を備えた連結円筒部材、(A01)一端にリング状の第1接合面が形成され、前記第1接合面の周囲に円筒状の位置決め内周面が形成された第1円筒部材、(A02)前記第1接合面に当接する第2接合面と、前記位置決め内周面に小さな隙間を持ってゆるく嵌合する嵌合外周面と、前記嵌合外周面に沿って離れた2箇所の位置に形成されたシャフト挿入孔とを有する第2円筒部材、(A03)前記第2円筒部材の前記各シャフト挿入孔に嵌合するシャフト部および偏心カム部を有し、前記シャフト挿入孔に前記シャフト部を挿入して回転させたときに前記偏心カム部の外周面であるカム面が前記第1円筒部材の前記位置決め内周面に当接する偏心シャフト、(A04)前記各偏心シャフトのカム面が前記位置決め内周面に当接し、且つ前記第1接合面および第2接合面が接合した状態で前記第1円筒部材および第2円筒部材を連結固定する連結固定部材。

【請求項2】 下記の要件を備えた連結円筒部材により構成された電子レンズ、(B01)リング状の第1接合面と、前記第1接合面の周囲に形成された円筒状の位置決め内周面と、軸に垂直に設けられて中央部に電子ビーム通過用のビーム通過孔が形成された第1環状部を有する磁性材料製の第1ヨーク、(B02)前記第1接合面に当接する第2接合面と、前記位置決め内周面に小さな隙間を持ってゆるく嵌合する円筒状の嵌合外周面と、前記嵌合外周面に沿って離れた2箇所の位置に形成されたシャフト挿入孔と、中央部に前記第1環状部のビーム通過孔と同心の電子ビーム通過用のビーム通過孔が形成された第2環状部とを有する磁性材料製の第2ヨーク、(B03)前記第2磁極の前記各シャフト挿入孔に嵌合するシャフト部および偏心カム部を有し、前記シャフト挿入孔に前記シャフト部を挿入して回転させたときに前記偏心カム部の外周面であるカム面が前記第1円筒部材の前記位置決め内周面に当接する偏心シャフト、(B04)前記各偏心シャフトのカム面が前記位置決め内周面に当接し、且つ前記第1接合面および第2接合面が接合した状態で前記第1円筒部材および第2円筒部材を連結固定する連結固定部材、(B05)前記第1環状部および第2環状部の間においてビーム通過孔およびビーム通過孔の外側に配置された電磁コイル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2個の円筒部材の各円筒面や、前記2個の円筒部材にそれぞれ形成された円孔が同心状態となるように前記円筒部材を連結したり、分離したりすることが可能な構成を備えた連結円筒部材および前記連結円筒部材により構成された電子レンズに関する。本発明は、連結、分離が可能で、それぞれ円筒面または円孔を有する2個の円筒部材を、前記各円筒面または円孔等が同心状態となるように連結する必要

がある場合に適用できる。例えば、本発明は、電子レンズの上磁極を一体的に構成した上ヨーク(上磁極部材)と、下磁極を一体的に連結した下ヨーク(下磁極部材)とを着脱可能に連結した電子レンズ等に適用することができる。

## 【0002】

【従来の技術】電子ビーム光学系においては、電子ビームに対してレンズとして作用する電子ビーム通過孔を有する複数の電子レンズが多段に積重ねた状態で使用されている。前記各電子レンズの中心(電子ビーム通過孔の中心)位置は1本の直線上に配置することが望ましい。しかしながら前記各電子レンズの中心は、製作誤差、組立誤差等により前記直線から偏心する。現在の電子ビーム光学系において、前記偏心量は、非常に小さい値が要求される。特に、電子レンズにより収束させた電子ビームで微細なパターンを描く描画装置では、電子レンズの中心位置の偏心はパターンの出来上がり精度にも影響するので、前記偏心量を小さくしなければならない。前記各電子レンズの電子ビームの通過孔の中心位置を同軸上に配置する方法としては従来、下記の技術(J01)が知られている。

## 【0003】(J01)(図4に示す技術)

図4は本発明を適用可能な、磁極と一体的に形成されたヨークを有する電子レンズの説明図で、図4Aは平面図、図4Bは図4AのIVB-IVB線断面図である。図4において、電子ビーム描画装置等に使用する電子レンズ01は内部にコイル02を組み込めるように下ヨーク03と上ヨーク04の部品に分割し、下ヨーク03に設けたリング状の第1接合面03aと上ヨーク04に設けたリング状の第2接合面04aとを接合した状態で複数のボルト06により締結する構成となっている。整った断面形状の電子ビームを得るためには電子レンズ01の上ヨーク04および下ヨーク03の中心軸は精度良く一致する必要がある。

【0004】このため、前記リング状の第1、第2接合面の円周方向に離れた2か所の位置に対応して、下ヨーク03にはテーパピン挿入孔07aを有するテーパピン挿入部材07を装着し、上ヨーク04にはテーパピン08を装着している。そして、前記上ヨーク04に装着したテーパピン08を前記テーパピン挿入孔07aに挿入して下ヨーク03および上ヨーク04の位置決めを行っている。そして、前記下ヨーク03および上ヨーク04を前記ボルト06により締結し、その状態で下ヨーク03および上ヨーク04の電子ビーム通過孔03bおよび04bの中心軸が精度良く一致するように仕上げ加工を行う。その後、前記下ヨーク03および上ヨーク04を分解して、内部に前記コイル02を組み付けたり、組み付けたものを取り出したりして再度組み立てを行う場合、前記テーパピン挿入孔07aおよびテーパピン08の精度が良ければ前記下ヨーク03および上ヨーク04

はの中心軸は精度良く一致する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

(前記(J01)の問題点)前記従来技術(J01)では、テーバビン08およびテーバビン挿入孔07aの形状が互いに少しでも異なると、テーバビン挿入孔07aおよびテーバビン08間に隙間が発生したり、上ヨーク04および下ヨーク03間に隙間が発生し、上ヨーク04および下ヨーク03の中心軸が精度良く一致しなくなる。したがって、テーバビン08およびテーバビン挿入孔07aの加工は非常に精度の高い加工が要求される。そして、その加工は非常に難しい。本発明は、前述の事情に鑑み、下記の記載内容を課題とする。

(O01)2個の円筒部材が連結した連結円筒部材または前記連結円筒部材により構成された電子レンズにおいて、前記2個の円筒部材を分解、連結した場合に、分解前と分解後とで、各円筒部材の中心軸が同心状態となるようにすること。

【0006】

【課題を解決するための手段】次に、前記課題を解決した本発明を説明するが、本発明の要素には、後述の実施例の要素との対応を容易にするため、実施例の要素の符号をカッコで囲んだものを付記する。また、本発明を後述の実施例の符号と対応させて説明する理由は、本発明の理解を容易にするためであり、本発明の範囲を実施例に限定するためではない。

【0007】(第1発明)前記課題を解決するために、本出願の第1発明の連結円筒部材は、下記の要件を備えたことを特徴とする、(A01)一端にリング状の第1接合面(2)が形成され、前記第1接合面(2)の周囲に円筒状の位置決め内周面(3)が形成された第1円筒部材(L1)、(A02)前記第1接合面(2)に当接する第2接合面(11)と、前記位置決め内周面(3)に小さな隙間を持ってゆるく嵌合する嵌合外周面(12)と、前記嵌合外周面(12)に沿って離れた2箇所の位置に形成されたシャフト挿入孔(13a)とを有する第2円筒部材(L2)、(A03)前記第2円筒部材(L2)の前記各シャフト挿入孔(13a)に嵌合するシャフト部(16a)および偏心カム部(16b)を有し、前記シャフト挿入孔(13a)に前記シャフト部(16a)を挿入して回転させたときに前記偏心カム部(16b)の外周面であるカム面が前記第1円筒部材(L1)の前記位置決め内周面(3)に当接する偏心シャフト(16)、(A04)前記各偏心シャフト(16)のカム面が前記位置決め内周面(3)に当接し、且つ前記第1接合面(2)および第2接合面(11)が接合した状態で前記第1円筒部材(L1)および第2円筒部材(L2)を連結固定する連結固定部材(7)。

【0008】(第1発明の作用)前記構成を備えた本出願の第1発明の連結円筒部材では、第1円筒部材(L

1)には、軸方向の一端にリング状の第1接合面(2)が形成され、前記第1接合面(2)の周囲に円筒状の位置決め内周面(3)が形成される。第2円筒部材(L2)の第2接合面(11)は前記第1接合面(2)に当接し、第2円筒部材(L2)の嵌合外周面(12)は前記第1円筒部材(L1)の位置決め内周面(3)に小さな隙間を持ってゆるく嵌合する。前記第2円筒部材(L2)には前記嵌合外周面(12)に沿って離れた2箇所の位置にそれぞれシャフト挿入孔(13a)が形成されている。

【0009】前記第2円筒部材(L2)の前記各シャフト挿入孔(13a)には偏心シャフト(16)のシャフト部(16a)が嵌合する。前記シャフト挿入孔(13a)に前記シャフト部(16a)を挿入して回転させたときに偏心シャフト(16)の偏心カム部(16b)の外周面であるカム面が前記第1円筒部材(L1)の前記位置決め内周面(3)に当接する。このとき、偏心シャフト(16)およびこれを支持する第2円筒部材(L2)は、前記第1接合面(2)上で、前記カム面および前記位置決め内周面(3)の当接位置と反対側に移動する力を受けて移動する。このとき、前記第2円筒部材(L2)の嵌合外周面(12)は前記当接位置と反対側の部分が前記第1円筒部材(L1)の位置決め内周面(3)に押圧される。この状態では前記第1円筒部材(L1)および第2円筒部材(L2)の相対的位置は固定される。この状態、すなわち、前記各偏心シャフト(16)のカム面が前記位置決め内周面(3)に当接し、且つ前記第1接合面(2)および第2接合面(11)が接合した状態で、連結固定部材(7)は、前記第1円筒部材(L1)および第2円筒部材(L2)を連結固定する。前記第1接合面(2)上の前記第2円筒部材(L2)の移動量は、偏心シャフト(16)を回転させるときのシャフト回転トルクにより定まる。したがって、前記固定連結された第1円筒部材(L1)および第2円筒部材(L2)を分離した後に再度同じ位置関係で連結するときには、前記シャフト回転トルクを同じ大きさとする必要がある。

【0010】前記第1円筒部材(L1)および第2円筒部材(L2)を連結固定した状態で、それらの相対的回転位置を確認するための目印を前記第1円筒部材(L1)および第2円筒部材(L2)に付けておく。そうすると、前記第1円筒部材(L1)および第2円筒部材(L2)を分離してから再度連結固定する際に、分離する前と同一の位置関係で連結固定することが可能となる。したがって、前記第1円筒部材(L1)および第2円筒部材(L2)を連結固定して、同心の孔を形成する等の加工を施してから、前記第1円筒部材(L1)および第2円筒部材(L2)を分離する際、前記相対的回転位置を確認するための目印(M)を付けておく。そして、前記偏心シャフト(16)を回転させて偏心カム部(16

b)を前記位置決め用内周面(3)から離れた状態で前記第1円筒部材(L1)および第2円筒部材(L2)を分離する。そして、再度連結するときには、前記目印(M)により前記第1円筒部材(L1)および第2円筒部材(L2)の円周方向の位置(回転位置)を合わせた状態で前記偏心シャフト(16)を回転させて偏心カム部(16b)を前記位置決め用内周面(3)に当接させる。このときのシャフト回転トルクは最初に連結固定した場合の大きさと同じ大きさとする。そして、前記連結固定部材(7)により、前記第1円筒部材(L1)および第2円筒部材(L2)を再度連結固定する。この場合、分離する前と同一の位置関係(前記同心に形成した孔の中心軸が一致した関係)で連結固定することができる。

【0011】(第2発明)また、前記課題を解決するために、本出願の第2発明の電子レンズは、下記の要件を備えたことを特徴とする、(B01)リング状の第1接合面(2)と、前記第1接合面(2)の周囲に形成された円筒状の位置決め内周面(3)と、軸に垂直に設けられて中央部に電子ビーム通過用のビーム通過孔(4a)が形成された第1環状部(4)を有する磁性材料製の第1ヨーク(L1)、(B02)前記第1接合面(2)に当接する第2接合面(11)と、前記位置決め内周面(3)に小さな隙間を持ってゆるく嵌合する円筒状の嵌合外周面(12)と、前記嵌合外周面(12)に沿って離れた2箇所の位置に形成されたシャフト挿入孔(13a)と、中央部に前記第1環状部(4)のビーム通過孔(4a)と同心の電子ビーム通過用のビーム通過孔(14a)が形成された第2環状部(14)とを有する磁性材料製の第2ヨーク(L2)、(B03)前記第2ヨーク(L2)の前記各シャフト挿入孔(13a)に嵌合するシャフト部(16a)および偏心カム部(16b)を有し、前記シャフト挿入孔(13a)に前記シャフト部(16a)を挿入して回転させたときに前記偏心カム部(16b)の外周面であるカム面が前記第1ヨーク(L1)の前記位置決め内周面(3)に当接する偏心シャフト(16)、(B04)前記各偏心シャフト(16)のカム面が前記位置決め内周面(3)に当接し、且つ前記第1接合面(2)および第2接合面(11)が接合した状態で前記第1ヨーク(L1)および第2ヨーク(L2)を連結固定する連結固定部材(7)、(B05)前記第1環状部(4)および第2環状部(14)の間においてビーム通過孔(4a、14a)の外側に配置された電磁コイル(19)。

【0012】(第2発明の作用)前記構成を備えた本出願の第2発明の電子レンズでは、磁性材料製の第1ヨーク(L1)は、リング状の第1接合面(2)と、前記第1接合面(2)の周囲に形成された円筒状の位置決め内周面(3)と、軸に垂直に設けられて中央部に電子ビーム通過用のビーム通過孔(4a)が形成された第1環状

部(4)を有する。磁性材料製の第2ヨーク(L2)の第2接合面(11)は前記第1接合面(2)に当接し、第2ヨーク(L2)の円筒状の嵌合外周面(12)は前記位置決め内周面(3)に小さな隙間を持ってゆるく嵌合する。前記第2ヨーク(L2)の嵌合外周面(12)に沿って離れた2箇所の位置に形成されたシャフト挿入孔(13a)には、シャフト部(16a)および偏心カム部(16b)を有する偏心シャフト(16)の前記シャフト部(16a)が嵌合する。前記偏心シャフト(16)のシャフト部(16a)をシャフト挿入孔(13a)に挿入した状態で回転させたとき、前記偏心カム部(16b)の外周面であるカム面が前記第1ヨーク(L1)の前記位置決め内周面(3)に当接する。このとき、偏心シャフト(16)およびこれを支持する第2ヨーク(L2)は、前記第1接合面(2)上で、前記カム面および前記位置決め内周面(3)の当接位置と反対側に移動する力を受けて移動する。このとき、前記第2ヨーク(L2)の前記嵌合外周面(12)は前記当接位置と反対側の部分が前記第1ヨーク(L1)の位置決め内周面(3)に押圧される。

【0013】この状態では前記第1ヨーク(L1)および第2ヨーク(L2)の相対的位置は固定される。この状態、すなわち、前記各偏心シャフト(16)のカム面が前記位置決め内周面(3)に当接し、且つ前記第1接合面(2)および第2接合面(11)が接合した状態で、連結固定部材(7)は、前記第1ヨーク(L1)および第2ヨーク(L2)を連結固定する。前記第1接合面(2)上の前記第2ヨーク(L2)の移動量は、偏心シャフト(16)を回転させるときのシャフト回転トルクにより定まる。したがって、前記固定連結された第1ヨーク(L1)および第2ヨーク(L2)を分離した後に再度同じ位置関係で連結するときには、前記シャフト回転トルクを同じ大きさとする必要がある。

【0014】前記第1ヨーク(L1)および第2ヨーク(L2)を連結固定した状態で、それらの相対的回転位置を確認するための目印(M)を前記第1ヨーク(L1)および第2ヨーク(L2)に付けておく。そうすると、前記第1ヨーク(L1)および第2ヨーク(L2)を分離してから再度連結固定する際に、分離する前と同一の位置関係で連結固定することが可能となる。したがって、前記第1ヨーク(L1)および第2ヨーク(L2)を連結固定して、前記第1ヨーク(L1)の第1環状部(4)および第2ヨーク(L2)の第2環状部(14)にそれぞれ形成されるビーム通過孔(4a、14a)を同心に仕上げ加工してから、前記第1ヨーク(L1)および第2ヨーク(L2)を分離する際、前記相対的回転位置を確認するための目印(M)を付けておく。そして、前記偏心シャフト(16)を回転させて偏心カム部(16b)を前記位置決め用内周面(3)から離れた状態で前記第1ヨーク(L1)および第2ヨーク(L2)を分離

する。その後、前記第1環状部(4)および第2環状部(14)の間においてビーム通過孔(4a、14a)の外側に電磁コイル(19)を配置固定してから、再度第1ヨーク(L1)および第2ヨーク(L2)を連結する際には、前記目印(M)により前記第1円筒部材(L1)および第2円筒部材(L2)の円周方向の位置(回転位置)を合わせた状態で前記偏心シャフト(16)を回転させて偏心カム部(16b)を前記位置決め用内周面(3)に当接させる。このときのシャフト回転トルクは最初に連結固定した場合の大きさと同じ大きさとする。そして、前記連結固定部材(7)により、前記第1ヨーク(L1)および第2ヨーク(L2)を再度連結固定する。この場合、第1ヨーク(L1)および第2ヨーク(L2)のビーム通過孔(4a、14a)の中心軸を一致した状態で連結することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

(第1発明の実施の形態1) 本出願の第1発明の連結円筒部材の実施の形態1は、前記第1発明において下記の要件を備えたことを特徴とする、(A05)前記嵌合外周面(12)に沿って90度離れた2箇所の位置に形成された前記シャフト挿入孔(13a)。

【0016】(第1発明の実施の形態1の作用) 本出願の第1発明の連結円筒部材の実施の形態1では、前記シャフト挿入孔(13a)は、前記嵌合外周面(12)に沿って90度離れた2箇所の位置に形成されている。前記偏心シャフト(16)のシャフト部(16a)をシャフト挿入孔(13a)に挿入した状態で回転させたとき、前記偏心カム部(16b)の外周面であるカム面が前記第1円筒部材(L1)の前記位置決め内周面(3)に当接する。このとき、偏心シャフト(16)およびこれを支持する第2円筒部材(L2)は、前記第1円筒部材(L1)の第1接合面(2)上で、前記2個のカム面および前記位置決め内周面(3)の当接位置と反対側に移動する力を受けて移動する。前記第1接合面(2)上で前記第2円筒部材(L2)が前記2個のカム面から受ける力の方向は、互いに直交する方向となる。すなわち、前記第2円筒部材(L2)は前記2か所の前記当接位置から互いに直交する方向の力を受けて前記第1円筒部材(L1)の第1接合面(2)上で移動する。

【0017】(第2発明の実施の形態1) 本出願の第2発明の電子レンズの実施の形態1は、前記第2発明において下記の要件を備えたことを特徴とする、(B06)前記嵌合外周面(12)に沿って90度離れた2箇所の位置に形成された前記シャフト挿入孔(13a)。

(第2発明の実施の形態1の作用) 本出願の第2発明の電子レンズの実施の形態1では、偏心シャフト(16)およびこれを支持する第2ヨーク(L2)は、前記第1ヨーク(L1)の第1接合面(2)上で、前記2個のカム面および前記位置決め内周面(3)の当接位置と反対

側に移動する力を受けて移動する。前記第1接合面(2)上で前記第2ヨーク(L2)が前記2個のカム面から受ける力の方向は、互いに直交する方向となる。すなわち、前記第2ヨーク(L2)は前記2か所の前記当接位置から互いに直交する方向の力を受けて前記第1ヨーク(L1)の第1接合面(2)上で移動する。

【0018】

【実施例】次に図面を参照しながら、本発明の連結円筒部材および連結円筒部材により構成された電子レンズの実施の形態の例(実施例)を説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

【0019】(実施例1) 図1は本発明の実施例1の電子レンズの説明図で、図1Aは平面図、図1Bは前記図1AのI B-I B線断面図である。図2は同実施例1の要部説明図であり、前記図1Bの矢印1Iで示す部分の部分拡大図である。図3は同実施例1の作用説明図である。図1に示す本発明の実施例1の電子レンズLは磁性の第1円筒部材により構成された下ヨーク(第1ヨーク)L1および磁性の第2円筒部材により構成された上ヨーク(第2ヨーク)L2により構成されている。図1Bにおいて、電子ビームBの通路は電子レンズLの光軸方向(上下方向)である。前記下ヨークL1は円筒部1、この円筒部1の上端に設けられたリング状の第1接合面2と、前記第1接合面の周囲に形成された円筒状の位置決め内周面3と、前記円筒部1の下端に設けられた第1環状部4と、前記円筒部1の内側面に形成されたコイル取付部5とを有している。前記第1環状部4の中央部には電子ビームBが通過するためのビーム通過孔4aが形成されており、ビーム通過孔4aの周辺部は下磁極4bとして構成されている。前記第1接合面2には複数の連結ネジ(連結固定部材)7がそれぞれ螺合するネジ孔2aが形成されている。また、前記コイル取付部5には複数の取付ネジ8がそれぞれ螺合するネジ孔5aが形成されている。

【0020】前記上ヨークL2は前記第1接合面2に当接する第2接合面11と、前記位置決め内周面3に小さな隙間を持って嵌合する円筒状の嵌合外周面12と、前記嵌合外周面12に沿って離れた2箇所の位置に形成されたシャフト収容部13と、中央部に前記ビーム通過孔4aと同心の電子ビームB通過用のビーム通過孔14aが形成された第2環状部14とを有している。前記2箇所シャフト収容部13にはそれぞれシャフト挿入孔13aが形成されている。前記2個のシャフト挿入孔13aは前記嵌合外周面12に沿って90度離れて配置されている。前記「90度離れて」の意味は、2個のシャフト挿入孔13a、13aと前記嵌合外周面12の中心とを結ぶ線分のなす角度 $\theta$ (図1A参照)が90度であるという意味である。前記第2環状部14の前記ビーム通過孔14aの周辺部は上磁極14bとして構成されている。また、前記第2接合面11には前記連結ネジ7が貫通する

ネジ貫通孔11a(図1B参照)が形成されている。

【0021】偏心シャフト16は、前記上ヨークL2の前記各シャフト挿入孔13aに回転可能に嵌合するシャフト部16aおよび偏心カム部16bを有し、前記シャフト挿入孔13aに前記シャフト部16aを挿入して回転させたときに前記偏心カム部16bの外周面であるカム面が前記位置決め内周面3に当接する。図2において、前記下ヨークL1のコイル取付部5には、プラスチック製の絶縁スペーサ17を介して非磁性材料製のリング状のコイル支持部材18が取付ネジ8により取付られている。前記コイル支持部材18には電磁コイル19が支持されている。

【0022】(実施例の作用)本実施例の電子レンズでは、磁性材料製の上ヨーク(第2ヨーク)L2の第2接合面11は前記下ヨーク(第1ヨーク)L1の第1接合面2に当接し、上ヨークL2の円筒状の嵌合外周面12は前記位置決め内周面3に小さな隙間を持って嵌合する。前記上ヨークL2の嵌合外周面12に沿って離れた2箇所の位置に形成されたシャフト挿入孔13aには、シャフト部16a(図2参照)および偏心カム部16bを有する偏心シャフト16の前記シャフト部16aが嵌合する。前記偏心シャフト16のシャフト部16aがシャフト挿入孔13aに挿入された状態で回転させたとき、前記偏心カム部16bの外周面であるカム面が前記第1ヨークL1の前記位置決め内周面3に当接する。このとき、偏心シャフト16およびこれを支持する上ヨークL2は、前記第1接合面2上で、前記カム面および前記位置決め内周面3の当接位置と反対側に移動する力を受けて移動する。このとき、前記上ヨークL2の前記嵌合外周面は前記当接位置と反対側の部分が前記下ヨークL1の位置決め内周面3に押圧される。

【0023】この状態では前記下ヨークL1および上ヨークL2の相対的位置は固定される。この状態、すなわち、前記各偏心シャフト16のカム面が前記位置決め内周面3に当接し、且つ前記第1接合面2および第2接合面11が接合した状態で、連結固定部材7は、前記下ヨークL1および上ヨークL2を連結固定する。前記第1接合面2上の前記上ヨークL2の移動量は、偏心シャフト16を回転させるときのシャフト回転トルクにより定まる。したがって、前記固定連結された下ヨークL1および上ヨークL2を分離した後に再度同じ位置関係で連結するときには、前記シャフト回転トルクを同じ大きさとする必要がある。

【0024】前記下ヨークL1および上ヨークL2を連結固定した状態で、それらの相対的回転位置を確認するための目印M(図1A参照)を前記下ヨークL1および上ヨークL2に付けておけば、前記下ヨークL1および上ヨークL2を分離してから再度連結固定する際に、前記目印Mにより、分離する前と同一の位置関係で連結固定することが可能となる。したがって、前記下ヨークL1お

よび上ヨークL2を連結固定して、前記下ヨークL1の第1環状部4および上ヨークL2の第2環状部14にそれぞれ形成されるビーム通過孔4a、14aを同心に仕上げ加工してから、前記下ヨークL1および上ヨークL2を分離する際、前記相対的回転位置を確認するための目印Mを付けておく。そして、前記偏心シャフト16を回転させて偏心カム部16bを前記位置決め用内周面3から離れた状態で前記下ヨークL1および上ヨークL2を分離する。

【0025】その後、前記第1環状部4および第2環状部14の間においてビーム通過孔4a、14aの外側に電磁コイル19を配置固定してから、再度下ヨークL1および上ヨークL2を連結する際には、前記目印Mにより前記下ヨークL1および上ヨークL2の円周方向の位置(回転位置)を合わせた状態で前記偏心シャフト16を回転させて偏心カム部16bを前記位置決め用内周面3に当接させる。このときのシャフト回転トルクは最初に連結固定した場合の大きさと同じ大きさとする。そして、前記連結固定部材7により、前記下ヨークL1および上ヨークL2を再度連結固定する。この場合、下ヨークL1および上ヨークL2のビーム通過孔4a、14aの中心軸を一致した状態で連結することができる。

【0026】(変更例)以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内で、種々の変更を行うことが可能である。本発明の変更実施例を下記に例示する。

(H01)本発明の実施例では、連結円筒部材により構成された電子レンズの場合を例示したが、本発明は電子レンズ以外の2個の円筒部材にも適応可能である。その場合、前記2個の円筒部材の各円筒面や、前記2個の円筒部材にそれぞれ形成された円孔が同心状態となるように前記円筒部材を連結したり、分離したりすることが可能である。

【0027】

【発明の効果】前述の本発明の連結円筒部材および連結円筒部材により構成された電子レンズは、下記の効果を奏することができる。

(E01)2個の円筒部材が連結した連結円筒部材および前記連結円筒部材により構成された電子レンズにおいて、前記2個の円筒部材を分解、結合させても前記2個の円筒部材の各円筒面および前記2個の円筒部材にそれぞれ形成された円孔等を高精度で同心状態とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の実施例1の電子レンズの説明図で、図1Aは平面図、図1Bは前記図1AのI-B-I B線断面図である。

【図2】 図2は同実施例1の要部説明図であり、前記図1Bの矢印I-Iで示す部分の部分拡大図である。

【図3】 図3は同実施例1の作用説明図である。

【図4】 図4は本発明を適用可能な、磁極と一体的に形成されたヨークを有する電子レンズの説明図で、図4Aは平面図、図4Bは図4AのI V B-I V B線断面図である。

【符号の説明】

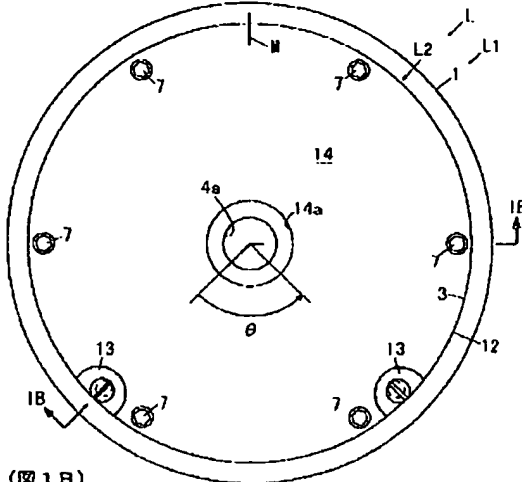
L1…第1円筒部材(第1ヨーク、下ヨーク)、L2…第

2円筒部材(第2ヨーク、上ヨーク)

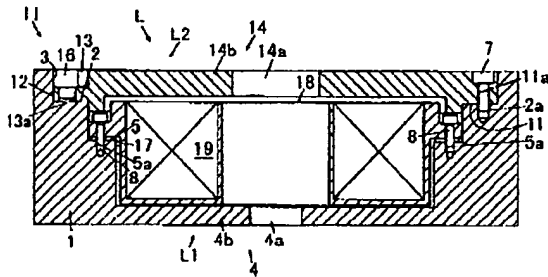
2…第1接合面、3…位置決め内周面、4…第1環状部、4a…ビーム通過孔、11…第2接合面、12…嵌合外周面、13a…シャフト挿入孔、14…第2環状部、14a…ビーム通過孔、16…傾心シャフト、16a…シャフト部、16b…傾心カム部、19…電磁コイル。

【図1】

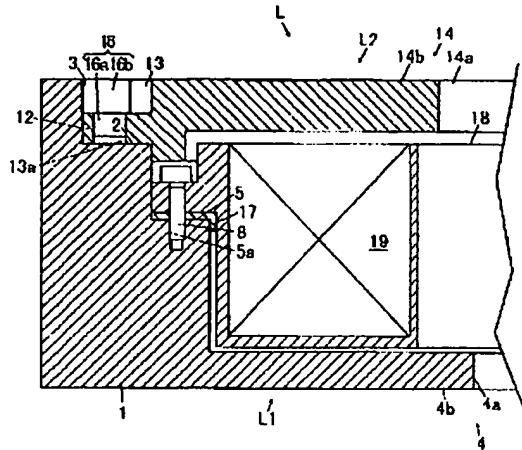
(図1A)



(図1B)

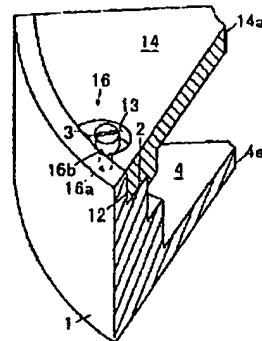


【図2】



【図3】

(図3A)



(図3B)

